

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



t 1/3,ab

1/3,AB/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008906292

WPI Acc No: 1992-033561/199205

XRAM Acc No: C92-014631

XRPX Acc No: N92-025594

**Bone cement applicator gun - with piston controlled by force-intensif  
dosing device**

Patent Assignee: HAHN M (HAHN-I)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4022986	A	19920123	DE 4022986	A	19900719	199205 B

Priority Applications (No Type Date): DE 4022986 A 19900719

Abstract (Basic): DE 4022986 A

Bone cement applicator consists of a piston/cylinder unit, the cylinder (1) of which is loaded with a bone cement cartridge.

The piston (8) is controlled by a dosing device (6) including force diverter (8) which intensifies the force applied by a hand (7) and which displaces the piston (3) in its longitudinal direction.

USE/ADVANTAGE - For attaching bone to an implanted prosthesis Ensures satisfactory sterility and allows precise dosing with low application. (11pp Dwg.No.0/16)

?

**THIS PAGE BLANK (U&PTO)**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 40 22 986.6  
22 Anmeldetag: 19. 7. 90  
43 Offenlegungstag: 23. 1. 92

DE 40 22 986 A 1

71 Anmelder:

Hahn, Michael, 2000 Hamburg, DE

74 Vertreter:

Heldt, G., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.- u. Rechtsanw., 2000  
Hamburg

72 Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

54 Applikationsvorrichtung

- 57 Eine Vorrichtung zur Dosierung von Knochenzement weist einen verschieblich im Bereich eines Dosierzylinders gelagerten Hauptkolben auf. Zur Ansteuerung des Hauptkolbens ist eine Dosiereinrichtung vorgesehen, die eine über einen Handhebel einbringbare Bedienkraft verstärkende und den Hauptkolben in Richtung einer Längsachse verschiebende Kraftumleitung aufweist. Die Dosiereinrichtung weist ein Dosierventil auf, das mit einem Hydraulikflüssigkeit aufnehmenden Speicherzylinder verbunden ist, in dem eine von einer Hydraulikpumpe beaufschlagte Druckzuführung einmündet. Der Speicherkolben ist in einem Speicherzylinder federnd geführt. Zur federnden Führung des Speicherkolbens ist eine Spiralfeder vorgesehen. Der Speicherkolben ist im Bereich einer Seitenwandung teleskopartig mit einem Sockel geführt. Zwischen der Seitenwandung und dem Sockel erstreckt sich ein den Durchtritt von Hydraulikflüssigkeit zulassender Abstand. Innerhalb eines Innenraumes des Speicherzylinders ist Hydraulikflüssigkeit angeordnet. Der Innenraum des Speicherzylinders ist durch den Speicherkolben in einen der Hydraulikpumpe zugewandten Druckraum und einen die Spiralfeder aufnehmenden Basisraum unterteilt. Der Basisraum ist über eine Rücklaufleitung mit einem Hydraulikflüssigkeit bevorratenden Tank verbunden. Der Speicherkolben ist im Bereich eines Griffes eines pistolenförmigen Gehäuses angeordnet. Die Hydraulikpumpe ist aus einem Pumpenzylinder und einen Pumpenkolben ausgebildet, der über ein ...

DE 40 22 986 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Applikation von Knochenzement, die einen eine Knochenzementkartusche beaufschlagenden Zylinder sowie einen verschieblich im Bereich des Zylinders gelagerten Hauptkolben aufweist.

Derartige Vorrichtungen werden verwendet, um zu implantierende Prothesenteile im Bereich eines diese aufnehmenden Knochens zu befestigen. Fertig zubereiteter Knochenzement wird dazu in der Regel in einer Kartusche angeordnet und entsprechend dem jeweiligen Bedarf aus der Kartusche in einen Schnorchel eingedrückt, der den Knochenzement in den Bereich des zu befestigenden Prothesenteiles leitet. Bekannte Zuteilvorrichtungen weisen den Nachteil auf, daß eine externe Energieversorgung, beispielsweise eine Druckluftversorgung, vorgesehen ist, die die benötigte Energie über Leitungen der Zuteilvorrichtung zuführt. Bei Verwendung derartiger Vorrichtungen im Bereich von offenen Wunden liegt ein erhebliches Problem in der Gewährleistung der erforderlichen Sterilität, da die jeweiligen Zuleitungen nur äußerst aufwendig keimfrei zu halten sind. Andere bekannte Vorrichtungen erfordern zur Dosierung des Knochenzementes einen erheblichen Kraftaufwand, da sie keine externe Energieversorgung aufweisen und die Bedienung unmittelbar über einen Handhebel erfolgt. Darüber hinaus ist eine Feindosierung mit derartigen Vorrichtungen nur unzulänglich möglich. Weist eine derartige Vorrichtung einen Schnorchel auf, so kann der in diesem verbleibende Restknochenzement, der ggf. noch für die Fixierung des Implantates benötigt wird, nur mit erheblichem Mehraufwand aus dem Schnorchel entfernt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art so zu verbessern, daß eine ausreichende Sterilität gewährleistet werden kann und mit geringem Kraftaufwand eine exakte Dosierung ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Ansteuerung des Hauptkolbens eine Dosiereinrichtung vorgesehen ist, die eine über einen Handhebel einbringbare Bedienkraft verstärkende und den Hauptkolben in Richtung einer Längsachse verschiebende Kraftumleitung aufweist.

Durch die die Bedienkraft verstärkende Kraftumleitung ist es möglich, den Handhebel bedienfreundlich anzuordnen und durch Ausnutzung von Hebelkräften mit einer geringen Bedienkraft im Bereich des Hauptkolbens große den Knochenzement austreibende Antriebskräfte bereitzustellen. Die Dosiervorrichtung kommt ohne externe Versorgungsleitungen aus und kann deshalb nach einer Demontage in einfacher Weise sterilisiert werden. Durch die Vermeidung externer Versorgungsleitungen ist die Dosiervorrichtung darüber hinaus leicht handhabbar und kann auch im Bereich von schlecht zugänglichen Operationsbereichen flexibel gehandhabt werden. Eine Behinderung des Operateurs durch Versorgungsleitungen entfällt, darüber hinaus kann ein leichtes Baugewicht erzielt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Dosiereinrichtung ein Dosierventil auf, das mit einem Hydraulikflüssigkeit aufnehmenden Speicherzylinder verbunden ist, in den eine von einer Hydraulikpumpe beaufschlagte Druckzuführung einmündet. Diese Ausbildung der Dosiervorrichtung ermöglicht es, vor Beginn des Dosiervorganges im Bereich des Speicherzylinders hydraulisch Energie zu spei-

chern, die während des Dosiervorganges zum Austrieb des Knochenzementes aus der Kartusche verwendet werden kann. Der den Knochenzement dosierende Operateur wird dadurch während des Dosiervorganges entlastet und kann die Dosiervorrichtung deshalb sehr ruhig und damit positionsgenau führen. Während des Dosiervorganges kann die im Bereich des Speicherzylinders bevorratete Hydraulikflüssigkeit bedarfsabhängig über das Dosierventil dem Hauptkolben zugeleitet werden und diesen in geeigneter Weise relativ zum Zylinder verschieben.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Speicherkolben innerhalb eines Speicherzylinders federnd geführt. Durch die Federkraft wird während des Dosiervorganges erforderliche Verstellenergie bereitgestellt. Bei einem Laden des Speicherzylinders mit Hydraulikflüssigkeit wird der Speicherkolben relativ zum Speicherzylinder verschoben und drückt das Federelement zusammen. Durch eine geeignete Anordnung von Schwenkgelenken ist auch bei dieser hydraulischen Ausführungsform gewährleistet, daß zum Laden des Speicherzylinders nur geringe Bedienkräfte erforderlich sind, da diese über geeignet dimensionierte Hebel eingeleitet werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Handhebel als ein Kniehebel ausgebildet, der mit einem Druckschenkel einen den Hauptkolben über eine Zahnstange verschiebenden Stellhebel beaufschlagt. Diese Ausbildung ermöglicht es mit einfachen mechanischen Mitteln, den Dosiervorgang mit geringem Kraftaufwand durchzuführen. Durch eine Schrägverzahnung der Zahnstange und des Stellhebels wird gewährleistet, daß der Hauptkolben jeweils in Vortriebsrichtung verschoben wird und der Stellhebel nach einem Vorderhub in eine entgegen der Förderrichtung angeordnete nachfolgende Verzahnung der Zahnstange einrasten kann.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß innerhalb des Hauptkolbens ein Innenkolben geführt ist. Mit Hilfe dieses separat vom Hauptkolben positionierbaren Innenkolbens ist es möglich, eine Feindosierung des Knochenzementes vorzunehmen, da zur Verstellung des lediglich eine geringe Druckfläche aufweisenden Innenkolbens nur geringe Verstellkräfte erforderlich sind. Darüber hinaus ist es möglich, bei einem Anschluß einer Kartusche an die Dosiervorrichtung im Bereich eines Kartuschenbodens eine Sollbruchstelle vorzusehen, durch die der Dosierkolben hindurch in einen Innenraum der Kartusche sowie in einen mit der Kartusche verbundenen Schnorchel eindringen kann. Neben der Feindosierung ist es somit mit Hilfe des Innenkolbens möglich, innerhalb des Schnorchels befindlichen Knochenzement auszutreiben und somit einen erheblichen Prozentsatz des in der Kartusche bevorrateten Knochenzementes für die Befestigung eines zu implantierenden Prothesenteiles bereitzustellen. Der innerhalb des Schnorchels befindliche Restzement kann somit ohne Zusatzwerkzeug im Bedarfsfall leicht aus dem Schnorchel entfernt werden.

Weitere Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht sind.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer pistolenförmig ausgebildeten Applikationsvorrichtung mit hydraulischem Druckreservoir,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Applikationsvorrichtung mit hydraulischem Druckreservoir und im Bereich eines Laufes angeordneter Hydraulikpumpe.

Fig. 3 ein hydraulisches Schaltbild der wesentlichen Bauelemente der Vorrichtung nach den Fig. 1 und 2.

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines im Bereich des Hauptkolbens angeordneten Rückschlagventils.

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung der Hydraulikpumpe.

Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung eines mit einem Funktionswahlhebel verbindbaren Dreiwegeventils.

Fig. 7 eine andere Darstellung des Dreiwegeventils nach Fig. 6.

Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine Applikationsvorrichtung im Bereich des Hauptkolbens mit innerhalb des Hauptkolbens geführtem Innenkolben.

Fig. 9 eine vergrößerte Darstellung eines in eine Lochscheibe eingreifenden Zahnrades.

Fig. 10 eine vergrößerte Darstellung einer Schrägverzahnung.

Fig. 11 eine teilweise geschnittene Seitenansicht gemäß Blickrichtung VI-VI in Fig. 8.

Fig. 12 eine prinzipielle Darstellung eines mechanischen Antriebes des Hauptkolbens über einen in eine Zahnstange eingreifenden Stellhebel.

Fig. 13 eine Prinzipdarstellung einer pistolenförmig ausgebildeten Applikationsvorrichtung mit mechanischem Hebelantrieb.

Fig. 14 eine Seitenansicht einer an die Applikationsvorrichtung ankoppelbaren Kartusche sowie eines auf die Kartusche aufsetzbaren Schnorchels.

Fig. 15 eine Seitenansicht eines Schnorchels mit zweistufigem Schnorchelhals und

Fig. 16 eine prinzipielle Darstellung eines Schnorchels zur Applikation von Knochenzement im Bereich einer Gelenkpfanne.

Eine Vorrichtung zur Applikation von Knochenzement besteht im wesentlichen aus einem Zylinder (1), in dem in Richtung einer Längsachse (2) verschieblich ein Hauptkolben (3) gelagert ist. Der Zylinder (1) ist innerhalb eines Laufes (4) eines pistolenförmigen Gehäuses (5) angeordnet. Zur Verstellung des Hauptkolbens (3) innerhalb des Dosierzylinders (1) ist eine Dosiereinrichtung (6) vorgesehen, die eine über einen Handhebel (7) einbringbare Bedienkraft einer diese verstärkenden und umleitenden Kraftumlenkung (8) zuführt.

Bei einer Ausbildung gemäß den Fig. 1 bis 7 ist die Kraftumlenkung (8) im wesentlichen aus einer Hydraulikpumpe (9) und einem Dosierventil (10) ausgebildet. Die Hydraulikpumpe (9) pumpt in einem Tank (11) bevorratete Hydraulikflüssigkeit (12) in den Bereich eines Speicherzylinders (13). Die Hydraulikpumpe (9) ist mit dem Speicherzylinder (13) über eine Druckzuführung (14) verbunden. Innerhalb des Speicherzylinders (13) ist ein Speicherkolben (15) beweglich gelagert, der mit Seitenwandungen (16) teleskopartig auf einem Sockel (17) geführt ist.

In einem dem Sockel (17) abgewandten Bereich eines Innenraumes des Speicherzylinders (13) erstreckt sich ein Druckraum (19), der bereichsweise vom Speicherkolben (15) begrenzt ist. In einem dem Druckraum (19) abgewandten Bereich des Innenraumes des Speicherzylinders (13) ist ein Basisraum (20) angeordnet, der in den Speicherkolben (15) mit einer Gegenkraft beaufschlagendes Federelement (21) aufnimmt. Das Federelement (21) ist als eine Spiralfeder (22) ausgebildet, die sich im Bereich ihres einen Endes am Speicherkolben (15) und im Bereich ihres anderen Endes im Bereich

einer dem Druckraum (19) abgewandt angeordneten Begrenzung des Speicherzylinders (13) abstützt. Es ist aber auch möglich, andere Federelemente (21), beispielsweise pneumatische Federn, vorzusehen. Der Basisraum (20) ist über eine Rücklaufleitung (23) mit dem Tank (11) verbunden. Der Speicherzylinder (13) ist im Bereich eines Griffes (24) des Gehäuses (5) angeordnet.

Der Handhebel (7) ist im Bereich eines Schwenkgelenkes (25) beweglich gegenüber dem Gehäuse (5) gelagert. Der Handhebel (7) besteht aus einem der Hydraulikpumpe (9) zugewandten Hubschenkel (26) sowie einem Betätigungsschenkel (27). Der Betätigungsschenkel (27) ist im Bereich des Schwenkgelenkes (25) in den Hubschenkel (26) übergeleitet. Der Betätigungsschenkel (27) weist eine größere Längserstreckung als der Hubschenkel (26) auf. Insbesondere ist daran gedacht, ein Längenverhältnis von etwa 1 zu 3 vorzusehen. Der Hubschenkel (26) ist über ein Umlenkgestänge (28) mit einem Pumpenkolben (29) der Hydraulikpumpe (9) verbunden, der in einem Pumpenzylinder (30) beweglich geführt ist.

Die Hydraulikpumpe (9) ist als ein in den Tank (11) integriertes Bauelement ausgebildet. Es ist aber auch möglich, die Hydraulikpumpe (9) in einem Bereich unterhalb des Laufes (4) anzuordnen. Der Tank (11) kann im Bereich einer Überleitung des Laufes (4) in den Griff (24) angeordnet sein.

Das Dosierventil (10) weist einen Dosierhebel (31) auf. Zur Betriebsarteneinstellung ist im Bereich des Gehäuses (5) ein Funktionswahlhebel (33) angeordnet, der mit einem Dreiwegeventil (34) verbunden ist. Mit Hilfe des Dreiwegeventiles (34) ist es möglich, in einer Betriebsart den von der Hydraulikpumpe (9) erzeugten Druck zur Aufladung des Speicherzylinders (13) zu verwenden. In einer anderen Betriebsart ist es möglich, den von der Hydraulikpumpe (9) erzeugten Druck unmittelbar dem Hauptkolben (3) zuzuführen. In einer Entlastungsbetriebsart kann in den Speicherzylinder (13) eingelassener Druck abgeführt und somit das Federelement (21) entlastet werden.

Im Bereich der Hydraulikpumpe (9) sind Rückschlagventile (35, 36) angeordnet, die z. B. aus einer Feder (37) und einer Kugel (38) ausgebildet sein können. Die Rückschlagventile (35, 36) ermöglichen ein Ansaugen von Hydraulikflüssigkeit (12) aus dem Tank (11), ohne eine Druckminderung im Bereich des Speicherzylinders (13) hervorzurufen. Bei einem Ausstoßhub des Pumpenkolbens (29) wird über die Rückschlagventile (35, 36) ein Rückströmen von Hydraulikflüssigkeit in den Tank (11) vermieden und die druckbeaufschlagte Hydraulikflüssigkeit (12) dem Speicherzylinder (13) zugeleitet. Im Bereich des Hauptkolbens (3) ist ein eine Rückströmung von Hydraulikflüssigkeit (11) verhinderndes Rückschlagventil (39) und im Bereich des dem Hauptkolben (3) zugewandten Anschlusses des Dreiwegeventils (34) ein Rückschlagventil (40) angeordnet. Das Dreiwegeventil (34) ist als ein rotationsfähig in einem Sitz gelagerter Ventilkörper (41) ausgebildet. Es ist aber auch möglich, ein mit Bohrungen (42) versehenes verschiebliches Ventilelement (43) vorzusehen.

Im Bereich eines dem Griff (24) abgewandten Endes des Laufes (4) ist ein Kartuschenanschluß (44) angeordnet, der eine Ankopplung einer Knochenzement aufnehmenden Kartusche (45) ermöglicht. Die Kartusche (45) besteht aus einer im wesentlichen zylindrischen Wandung (46) sowie einem relativ zur Wandung (46) verschieblichen Kartuschenboden (47). Im Bereich des Kartuschenbodens (47) ist eine Sollbruchstelle (48) angeordnet.

net. Im Bereich eines dem Kartuschenboden (47) abgewandten Endes der Wandung (46) ist ein Schnorchel (49) vorgesehen, der aus einem Basiselement (50) sowie einem Schnorchelhals (51) ausgebildet ist. In dem Bereich des Schnorchelhalses (51) kann eine Längenanpassung des Schnorchels (49) zulassende Sollbruchstelle (52) vorgesehen sein. Darüber hinaus ist es möglich, den Schnorchel (49) aus Segmenten (53) unterschiedlichen Durchmessers auszubilden.

Der Hauptkolben (3) weist eine an eine Bemaßung eines von der Wandung (46) umschlossenen Kartuscheninnenraumes (54) angepaßte Dimensionierung auf. Innerhalb des Hauptkolbens (3) ist ein separat von diesem betätigbarer Innenkolben (55) angeordnet, der eine an den Schnorchelhals (51) angepaßte Dimensionierung aufweist.

Bei einer Ausbildung gemäß den Fig. 8 bis 13 ist die Dosiereinrichtung (6) ausschließlich aus mechanischen Bauelementen ausgebildet. Der Handhebel (7) ist hier als ein Kniehebel (56) ausgebildet, der beweglich im Bereich eines Schwenkgelenkes (57) gelagert ist, das im Bereich des Knies (58) angeordnet ist. Der Kniehebel (56) besteht aus einem Betätigungsschenkel (59) und einem Druckschenkel (60). Der Betätigungsschenkel (59) weist eine größere Längserstreckung als der Druckschenkel (60) auf. Der Druckschenkel (60) beaufschlagt einen Stellhebel (61), der beweglich im Bereich eines Schwenkgelenkes (62) gelagert ist. Der Stellhebel (61) besteht im wesentlichen aus einem Druckschenkel (63) sowie einem Schubschenkel (64), die im Bereich des Schwenklagers (62) ineinander übergeleitet sind. Der Schubschenkel (64) weist eine wesentlich kürzere Längserstreckung als der Druckschenkel (63) auf. Insbesondere ist daran gedacht, ein Längenverhältnis von etwa 1 zu 5 zu realisieren. Im Bereich eines dem Schwenklager (62) abgewandten Endes des Schubschenkels (64) ist eine Anschrägung (65) vorgesehen, die in eine Verzahnung (66) einer Zahnstange (67) eingreift. Die Zahnstange (67) ist als Teil des Hauptkolbens (3) ausgebildet und in einem Bereich seiner äußeren Begrenzung angeordnet. Die Verzahnung (66) besteht aus Zähnen (68), die jeweils eine Schrägflanke (69) sowie eine sich im wesentlichen senkrecht zur Längsachse (2) erstreckende Steiflanke (70) aufweisen. Die Schrägflanke (69) ist derart an die Anschrägung (65) angepaßt, daß bei einem Vorschub des Schubschenkels (64) der Stellhebel (61) in die Zahnstange (67) einrastet und bei einem Zurückschwenken des Stellhebels (61) der Druckschenkel (63) hinter einem entgegen der Vorschubrichtung des Hauptkolbens (3) nachfolgenden Zahn (68) einrastet. Darüber hinaus ist es aber auch denkbar, den Schubschenkel (64) federnd zu lagern, so daß bei einem Zurückschwenken des Stellhebels (61) die Feder (18) zusammengedrückt und so ein Weiterrasten ermöglicht wird.

Der Hauptkolben (3) weist eine rotationsfähige Innenhülse (32) auf, die mit einem Innengewinde (71) versehen ist. Das Innengewinde (71) greift in ein Außengewinde (72) des Innenkolbens (55) ein. Der Innenkolben (55) ist rotationshemmend im Bereich einer Führung (73) gelagert.

Zur rotatorischen Beaufschlagung der Innenhülse (32) des Hauptkolbens (3) ist ein mit einem Griff (74) versehenes Handrad (75) vorgesehen. Das Handrad (75) rotiert in einer Ebene, die sich im wesentlichen parallel zur Längsachse (2) erstreckt. Zur Übertragung einer Rotationsbewegung des Handrades (75) weist dieses im Bereich seiner dem Hauptkolben (3) zugewandten Aus-

dehnung ein Zahnrad (76) auf, das mit Zähnen (77) in Ausnehmungen (78) einer Lochscheibe (79) eingreift, die im wesentlichen rotationssymmetrisch zur Längsachse (2) angeordnet ist. Es ist aber auch möglich, das Zahnrad (76) mit einer Schrägverzahnung zu versehen, die in eine Gegenverzahnung einer Antriebsscheibe (80) eingreift.

Bei einer Dosiervorrichtung mit hydraulischem Druckspeicher wird vor einer Betätigung zunächst mit Hilfe der Hydraulikpumpe (9) ein Druckreservoir im Bereich des Speicherzylinders (13) erzeugt. Die Hydraulikpumpe (9) wird mit Hilfe des Handhebels (7) betätigt und Hubbewegungen des Pumpenkolbens (29) erzeugt. Bei jedem Hub führt der Pumpenkolben (29) dem Druckraum (19) des Speicherzylinders (13) Hydraulikflüssigkeit zu. Durch den Druck der Hydraulikpumpe (9) wird die Spiralfeder (22) zusammengedrückt und durch die Kompression der Spiralfeder (22) aus dem Bereich des Basisraumes (20) austretende Hydraulikflüssigkeit (12) wird über die Rücklaufleitung (23) dem Tank (11) zugeführt.

Nach einer ausreichenden Befüllung des Speicherzylinders (13) kann mit Hilfe des Dosierventils (10) eine Dosierung des in der Kartusche (45) bevorrateten Knochenzementes erfolgen. Bei einem vorzeitigen Erschöpfen des Druckvorrates innerhalb des Speicherzylinders (13) ist es möglich, mit Hilfe des Funktionswahlhebels (33) eine Betriebsart einzuschalten, in der von der Hydraulikpumpe (9) geförderte Hydraulikflüssigkeit (12) unmittelbar dem Hauptkolben (3) bzw. dem Innenkolben (55) zugeführt wird. Nach einem vollständigen Vorschub des Hauptkolbens (3) kann mit Hilfe des Innenkolbens (55) im Bereich des Schnorchels (49) befindlicher Knochenzement aus dem Schnorchelhals (51) ausgestoßen werden. Der Innenkolben (55) durchdringt dazu den Kartuschenboden (47) im Bereich der Sollbruchstelle (48).

Bei einer mechanischen Ausbildung der Dosiereinrichtung (6) erfolgt der Vortrieb des Hauptkolbens (3) mit Hilfe der Kombination aus dem Kniehebel (56), dem Stellhebel (61) sowie der Zahnstange (67). Bei jedem Förderhub wird der Hauptkolben (3) vom Schubschenkel (64) und dem Stellhebel (61) in Richtung auf die Kartusche (45) geschoben und der Stellhebel (61) kann bei einem Zurückschwenken aufgrund der ineinander greifenden Verzahnung (66) sowie der Anschrägung (65) und der Verschiebbarkeit durch die Feder (18) hinter einen entgegen der Vortriebsrichtung des Hauptkolbens (3) zurückliegenden Zahn (68) fassen. Der Antrieb des Innenkolbens (55) erfolgt mit Hilfe des Handrades (75), das über das Zahnrad (76) und die Lochscheibe (79) bzw. die Antriebsscheibe (80) mit der Innenhülse (32) des Hauptkolbens (3) verbunden ist. Bei einer rotatorischen Bewegung der Innenhülse (32) wird der Innenkolben (55) aufgrund seiner rotationsverhindernden Lagerung und dem in das Außengewinde (72) des Innenkolbens (55) eingreifenden Innengewinde (71) der Innenhülse (32) des Hauptkolbens (3) in eine der Kartusche (45) zugewandte Richtung verschoben.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Applikation von Knochenzement, die einen eine Knochenzementkartusche beaufschlagenden Zylinder sowie einen verschieblich im Bereich des Zylinders gelagerten Hauptkolben aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ansteuerung des Hauptkolbens (3) eine Dosiereinrichtung (6) vorgesehen ist, die eine über einen Handhe-



- bel (7) einbringbare Bedienkraft verstärkende und den Hauptkolben (3) in Richtung einer Längsachse (2) verschiebende Kraftumleitung (8) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiereinrichtung (6) ein Dosierventil (10) aufweist, das mit einem Hydraulikflüssigkeit (12) aufnehmenden Speicherzylinder (13) verbunden ist, in den eine von einer Hydraulikpumpe (9) beaufschlagte Druckzuführung (14) einmündet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherkolben (15) in einem Speicherzylinder (13) federnd geführt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur federnden Führung des Speicherkolbens (15) eine Spiralfeder (22) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherkolben (15) im Bereich einer Seitenwandung (16) teleskopartig auf einem Sockel (17) geführt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Innenraums des Speicherzylinders (13) Hydraulikflüssigkeit (12) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum des Speicherzylinders (13) durch den Speicherkolben (15) in einen der Hydraulikpumpe (9) zugewandten Druckraum (19) und einen die Spiralfeder (22) aufnehmenden Basisraum (20) unterteilt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Basisraum (20) über eine Rücklaufleitung (23) mit einem Hydraulikflüssigkeit (12) bevorratenden Tank (11) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherkolben (15) im Bereich eines Griffes (24) eines pistolenförmigen Gehäuses (5) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (9) aus einem Pumpenzylinder (30) und einem Pumpenkolben (29) ausgebildet ist, der über ein Umlenkgestänge (28) mit dem Handhebel (7) verbunden ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Dosierventil (10) mit einem beweglich geführten Dosierhebel (31) verbunden ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Gehäuses (5) ein Betriebszustände zur Druckbeaufschlagung des Druckraumes (19), zur Entspannung der Spiralfeder (22) und zur direkten Betätigung des Hauptkolbens (3) anwählender Funktionswahlhebel (33) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Hauptkolbens (3) ein unabhängig von diesem positionierbarer Innenkolben (55) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptkolben (3) innerhalb eines Laufes (4) des pistolenförmigen Gehäuses (5) angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich eines dem Griff (24) abgewandten Endes des Laufes (4) ein den Anschluß einer Kartusche (45) zulassender Kartuschenanschluß (44) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Tank (11) im Bereich einer

Überleitung des Laufes (4) in den Griff (24) angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (9) dem Tank (11) zugewandt angeordnet ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (9) mindestens bereichsweise in den Tank (11) integriert angeordnet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpe (9) dem Tank (11) abgewandt und unterhalb des Laufes (4) angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hauptkolben (3) und dem Dosierventil (10) ein Rückschlagventil (39) angeordnet ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Funktionswahlhebel (33) mit einem Dreiwegeventil (34) verbunden ist, das jeweils einen dem Speicherzylinder (13), der Hydraulikpumpe (9) sowie dem Hauptkolben (3) zugewandten Anschluß aufweist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des dem Hauptkolben (3) zugewandten Anschlusses des Dreiwegeventiles (34) ein Rückschlagventil (40) angeordnet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Hydraulikpumpe (9) zwei Rückschlagventile (35, 36) angeordnet sind.
24. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der Hauptkolben (3) einen mechanischen Antrieb aufweist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Hauptkolbens (3) eine Zahnstange (67) angeordnet ist, die mit einer Verzahnung (66) einen Stellhebel (61) beaufschlagt, der verschwenkbar im Bereich des Gehäuses (5) gelagert ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellhebel (61) einen der Zahnstange (67) zugewandt angeordneten Schubschenkel (64) aufweist, der im Bereich eines Schwenklagers (62) in einen Druckschenkel (63) übergeleitet ist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnung (66) Zähne (68) aufweist, die jeweils den Kartuschenanschluß (44) zugewandt angeordnete Schrägflanken (69) sowie dem Kartuschenanschluß (44) abgewandt angeordnete Steiflanken (70) aufweisen, die sich im wesentlichen senkrecht zur Längsachse (2) erstrecken.
28. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Handhebel (7) als ein Kniehebel (56) ausgebildet ist, der verschwenkbar im Bereich eines Schwenklagers (57) gelagert ist und einen dem Stellhebel (61) zugewandt angeordneten Druckschenkel (60) sowie einen dem Stellhebel (61) abgewandt angeordneten Betätigungsschenkel (59) aufweist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptkolben (3) eine Innenhülse (32) mit einem Innengewinde (71) aufweist, das in ein Außengewinde (72) des Innenkolbens (55) eingreift.
30. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 29, dadurch

gekennzeichnet, daß der Innenkolben (55) rotationsverhindernd und eine Rotationsbewegung der Innenhülse (32) in einen Vorschub des Innenkolbens (55) transformierend im Bereich einer Führung (73) gelagert ist.

31. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Gehäuses (5) ein die Innenhülse (32) des Hauptkolbens (3) rotatorisch beaufschlagendes Handrad (75) angeordnet ist, das einen eine manuelle Betätigung zulassenden Griff (74) aufweist.

32. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Handrad (75) in einer Ebene rotiert, die im wesentlichen parallel zur Längsachse (2) angeordnet ist.

33. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Handrad (75) mit einem dem Hauptkolben (3) zugewandt angeordneten Zahnrad (76) verbunden ist, das in eine Lochscheibe (79) eingreift, die im wesentlichen symmetrisch zur Längsachse (2) angeordnet ist.

34. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnrad (76) mit einer Schrägverzahnung in eine Antriebsscheibe (80) eingreift, die im wesentlichen symmetrisch zur Längsachse (2) angeordnet ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

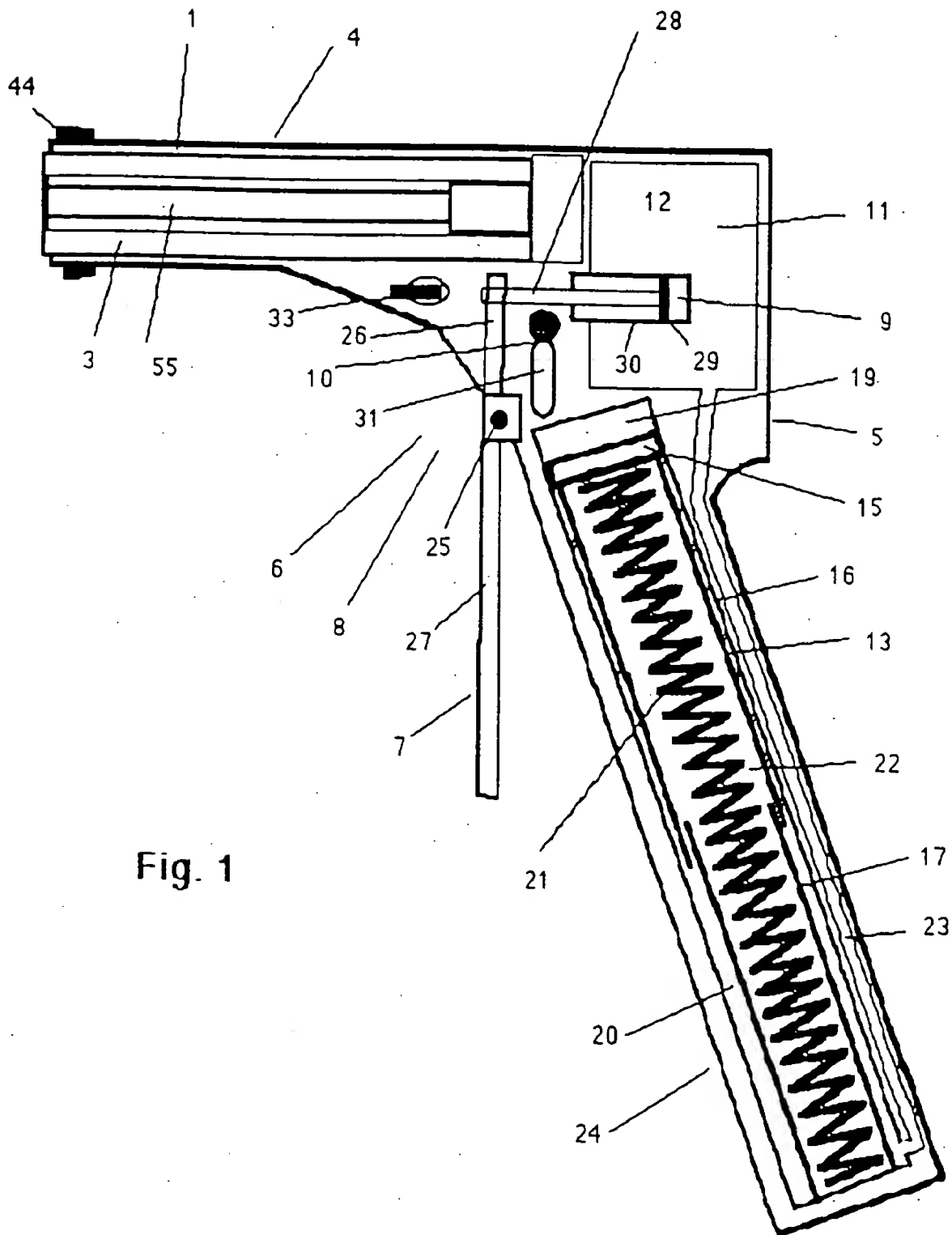
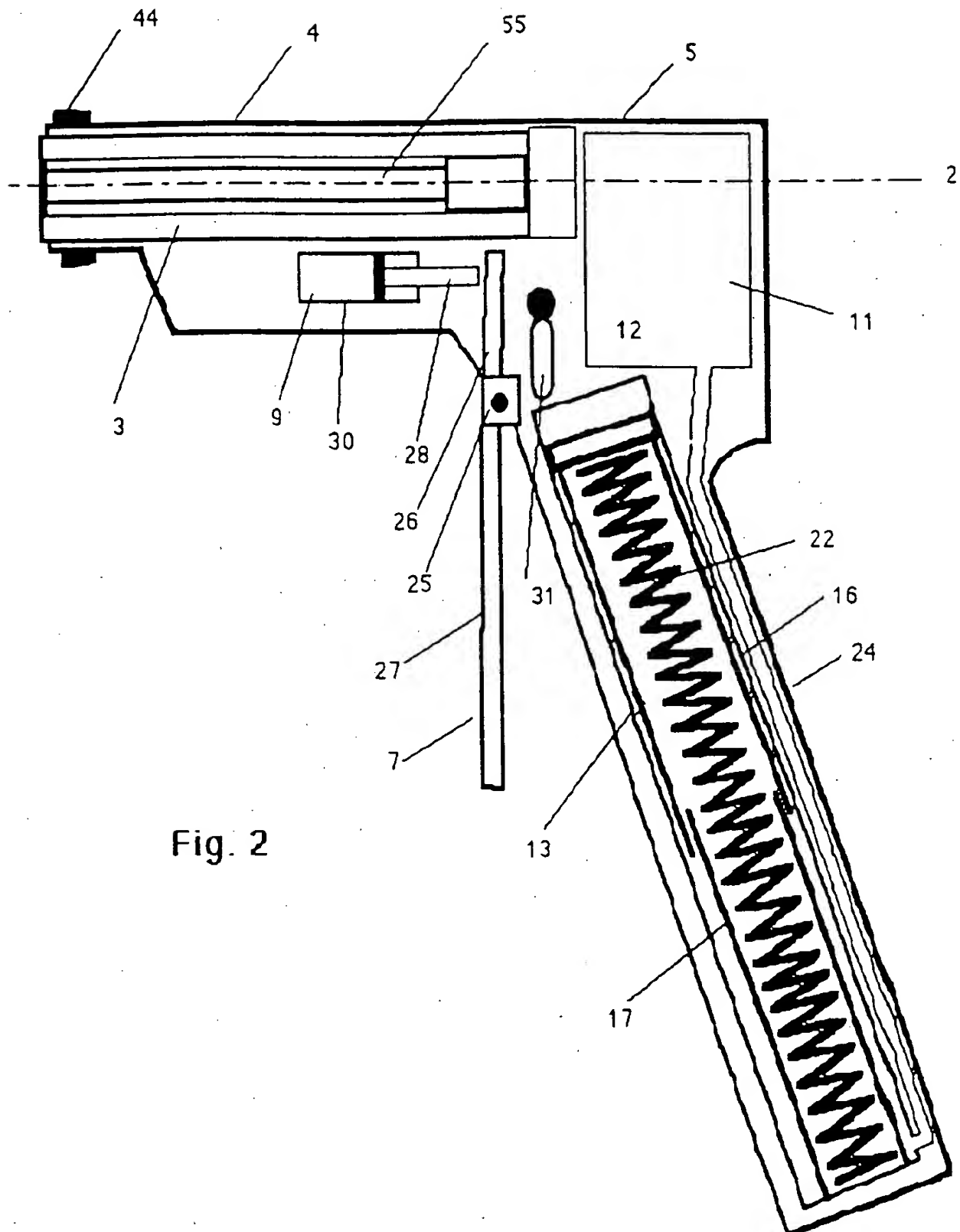


Fig. 1



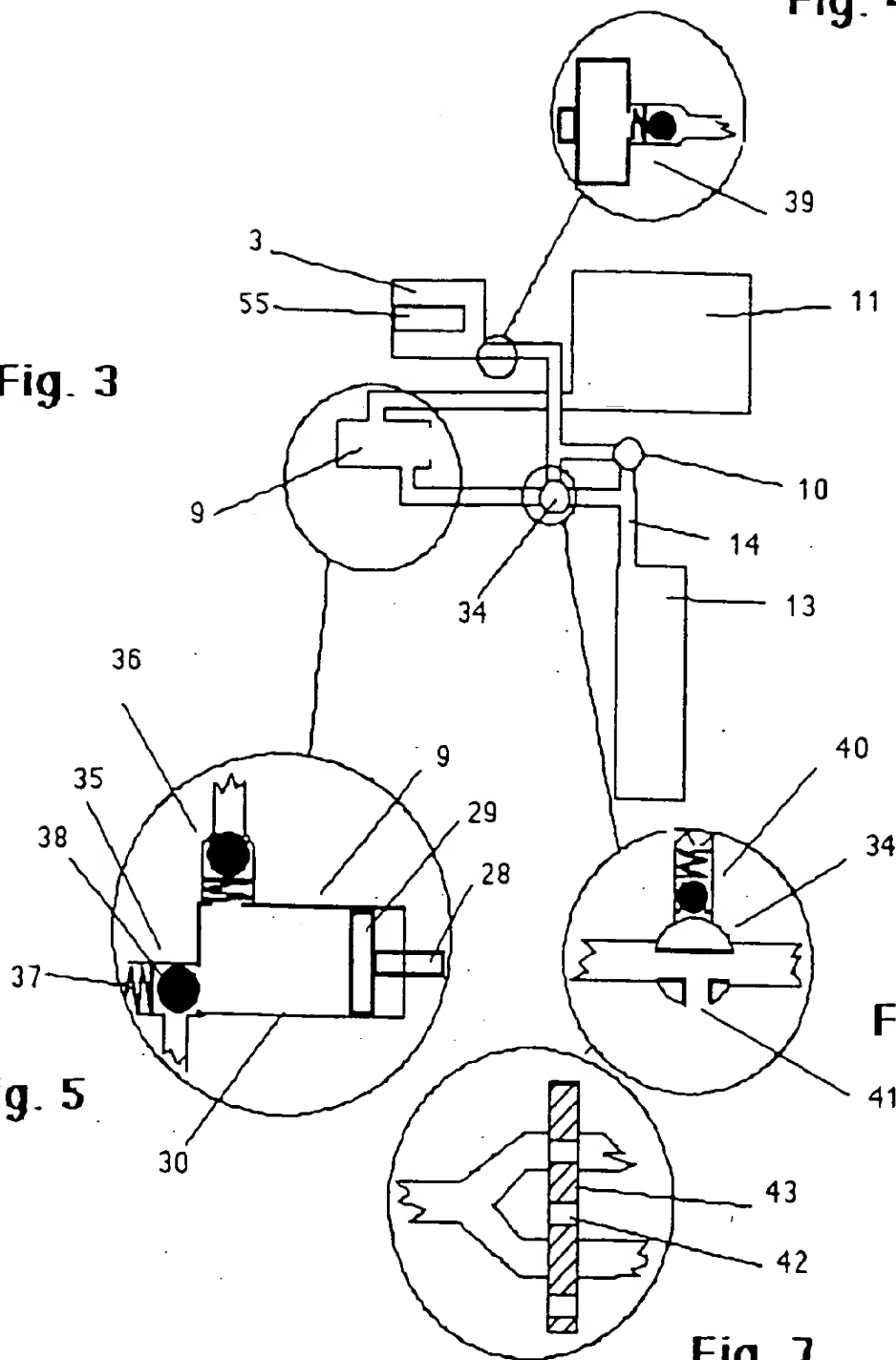
**Fig. 4**

**Fig. 3**

**Fig. 5**

**Fig. 6**

**Fig. 7**



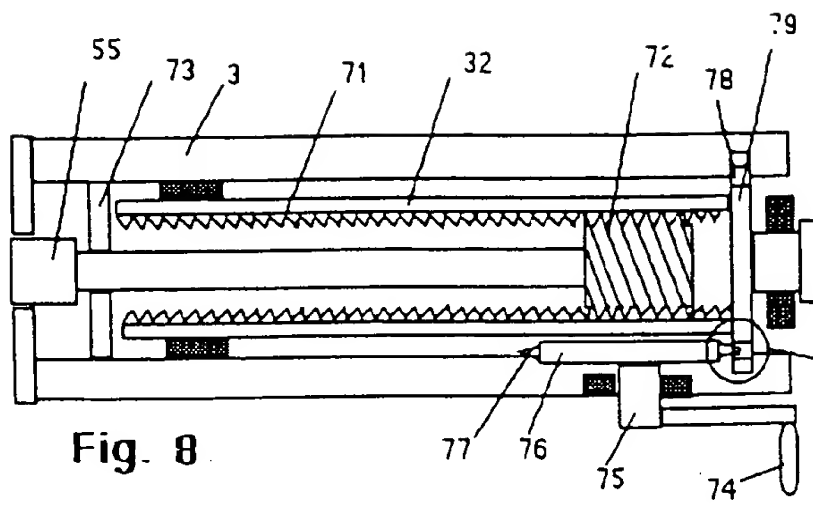


Fig. 8

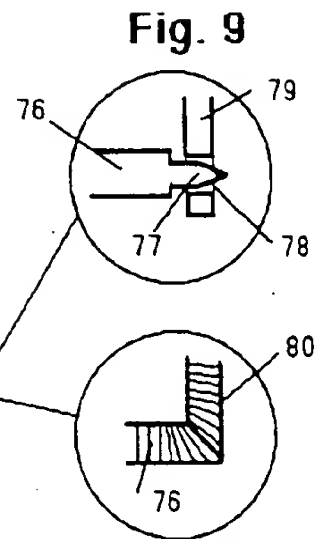


Fig. 9

Fig. 10

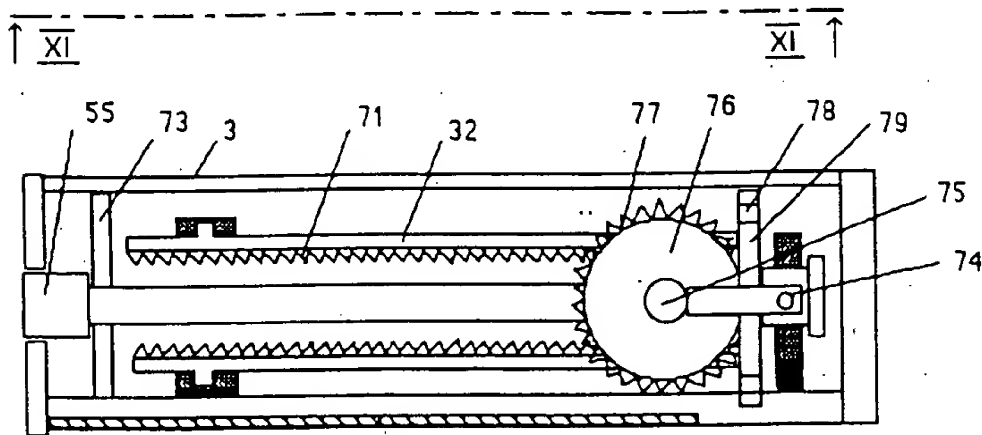


Fig. 11

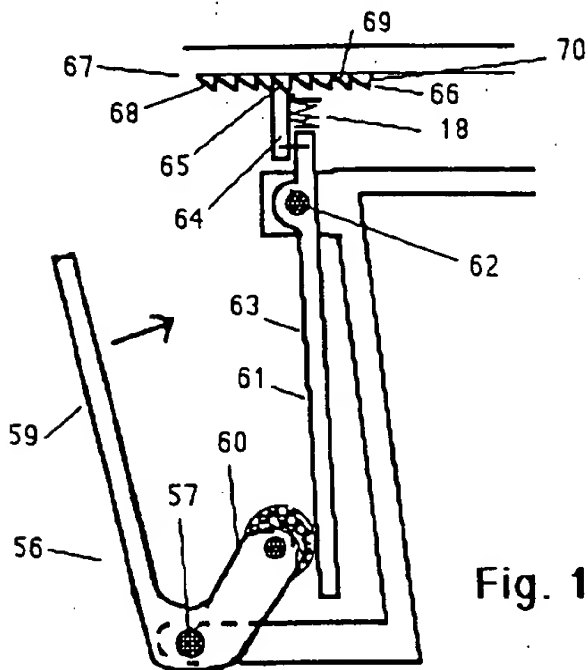


Fig. 12

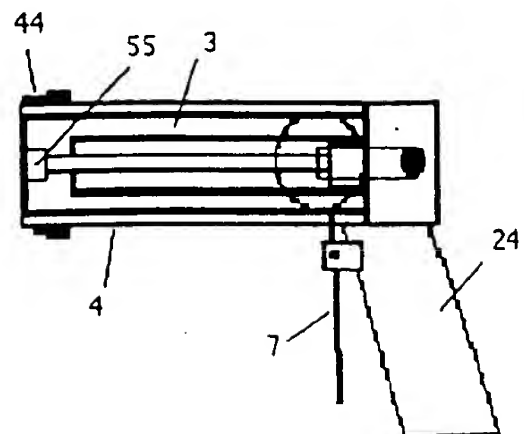


Fig. 13

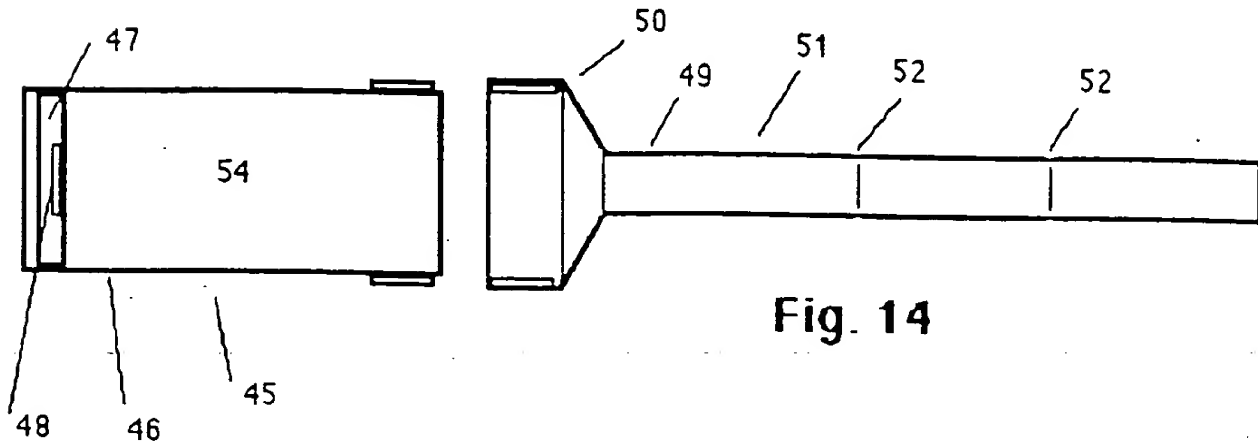


Fig. 14

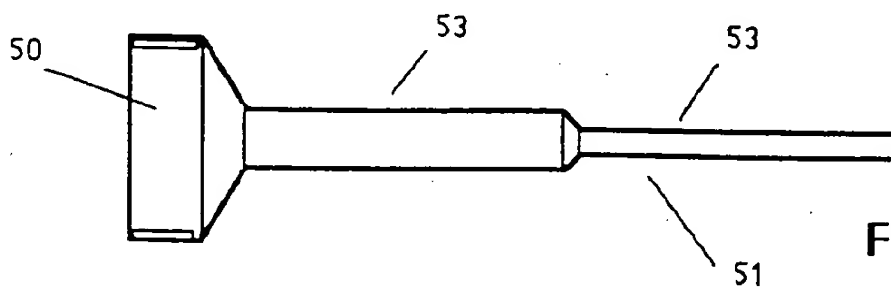


Fig. 15

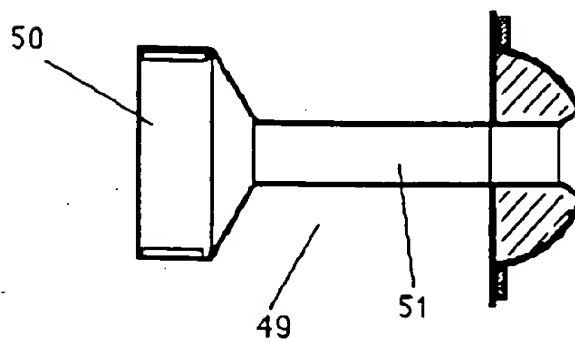


Fig. 16